

15. Laid opened document of JP2001-197253

and the English translation, which is translated by machine translation in the website of the Japanese Patent Office.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-197253

(P2001-197253A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 N 1/028		H 0 4 N 1/028	A 4 M 1 1 8
H 0 1 L 27/148		H 0 1 L 33/00	L 5 C 0 5 1
	33/00	H 0 4 N 1/04	1 0 1 5 C 0 7 2
H 0 4 N 1/04	1 0 1	H 0 1 L 27/14	B 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-6901(P2000-6901)

(22) 出願日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(71) 出願人 000227364

日東光学株式会社

長野県諏訪市大字湖南4529番地

(72) 発明者 小川 晴巳

長野県諏訪市上川1丁目1538番地 日東光学株式会社上諏訪工場内

(74) 代理人 100087859

弁理士 渡辺 秀治

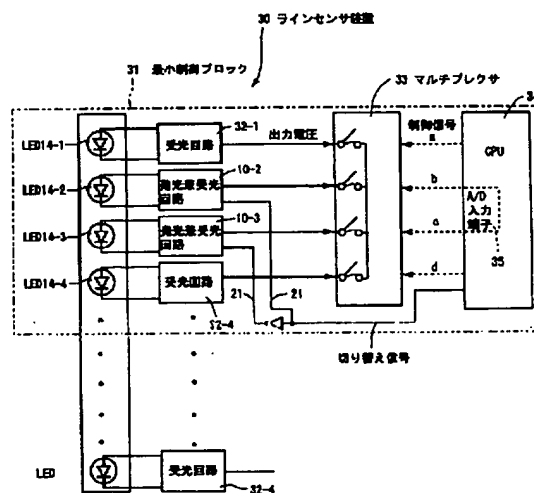
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報出力装置、ラインセンサ装置及び情報読み取り方法

(57) 【要約】

【課題】 スペース効率が良く、低コスト化できる情報出力装置を提供し、さらにこの情報出力装置を同列に配置したラインセンサ装置を提供すること。

【解決手段】 読み取り対象物に記載された情報を読み取って出力する情報出力装置31において、PN接合を有する発光ダイオードからなる発光機能を有する発光手段と、PN接合を有する発光ダイオードからなると共に、発光手段で発光した光を受光する受光機能を有する受光手段32と、発光手段32で得られた受光結果を読み取り対象物の読み取り情報として出力する出力手段35とを備えている。そして、発光ダイオードに少なくとも一つの制御信号によって、光を受光した場合にPN接合をバイアスする向きに光起電力を生じさせる受光状態と、発光ダイオードに対して順方向電圧を加え発光させる発光状態とに切り替える切り替え手段を備えた発光兼受光手段10を設けるのが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 読み取り対象物に記載された情報を読み取って出力する情報出力装置において、PN接合からなり発光機能を有する発光ダイオードを具備する発光手段と、PN接合からなり上記発光手段で発光した光を受光する受光機能を有する発光ダイオードを具備する受光手段と、上記受光手段で得られた受光結果を読み取り対象物の読み取り情報として出力する出力手段と、を具備することを特徴とする情報出力装置。

【請求項2】 前記受光手段は複数設けられていると共に、この受光手段と前記出力手段の間には、それぞれの受光手段で得られた受光結果を、異なる時間毎に時分割して出力し、それぞれの受光結果を多重化させる時分割多重化手段が接続されていることを特徴とする請求項1記載の情報出力装置。

【請求項3】 前記時分割多重化手段には、特定の前記受光手段からの受光結果を出力する出力命令を与える制御手段が接続されていることを特徴とする請求項2記載の情報出力装置。

【請求項4】 読み取り対象物に記載された情報を読み取る情報出力装置において、PN接合を有する発光ダイオードを具備する共に、この発光ダイオードに少なくとも一つの制御信号によって、光を受光した場合にPN接合をバイアスする向きに光起電力を生じさせる受光状態と、上記発光ダイオードに対して順方向電圧を加え発光させる発光状態とに切り替える切り替え手段を具備した発光兼受光手段と、上記発光兼受光手段の受光状態で得られた受光結果を出力し、この出力結果を読み取り対象物の読み取り情報として出力する出力手段と、を具備することを特徴とする情報出力装置。

【請求項5】 請求項4記載の情報出力装置であって、PN接合を有する発光ダイオードを具備すると共に、前記発光兼受光手段の発光ダイオードとこの発光ダイオードとが隣り合って設けられ、この発光ダイオードは、光を受光した場合にPN接合をバイアスする向きに光起電力を生じさせる受光状態となる受光手段となり、この受光手段と前記発光兼受光手段の各受光結果が前記出力手段に出力され、読み取り対象物の読み取り情報として得られることを特徴とする情報出力装置。

【請求項6】 前記発光兼受光手段及び前記受光手段は、各二つ設けられ、これら二つの発光兼受光手段の各前記発光ダイオードが二つ並設されていると共に、隣り合ったこの発光ダイオードの長手方向両端部には、前記受光手段の発光ダイオードが並設されることで最小制御ブロックを構成し、この最小制御ブロックを一つ以上一列に並べて配置したことを特徴とする請求項5記載の情報出力装置。

【請求項7】 前記受光手段と前記出力手段の間には、それぞれの受光手段若しくは発光兼受光手段で得られた受光結果を、異なる時間毎に時分割して出力し、それぞれの受光結果を多重化させる時分割多重化手段が接続されていることを特徴とする請求項4から6のいずれか1項に記載の情報出力装置。

【請求項8】 前記時分割多重化手段には、特定の前記受光手段若しくは前記発光兼受光手段からの受光結果を出力する出力命令を与える制御手段が接続されていると共に、この制御手段は前記発光兼受光手段にも接続されて前記発光兼受光手段の発光状態と受光状態の切り替えを行う切り替え信号を発することを特徴とする請求項7記載の情報出力装置。

【請求項9】 請求項1から8のいずれか1項に記載の情報出力装置を、前記発光ダイオードが同列となるように配置して設けたことを特徴とするラインセンサ装置。

【請求項10】 読み取り対象物に記載された情報を読み取る情報読み取り方法において、発光ダイオードを具備した第1の発光兼受光手段が発光状態となるように切り替え信号を伝達する第1の信号伝達工程と、

上記第1の発光兼受光手段の発光ダイオードを発光状態とすると共に、第2の発光兼受光手段を受光状態としてこの第2の発光兼受光手段及び第1の受光手段で光を受光して情報の読み取りを行う第1の読み取り工程と、上記第1の読み取り工程で読み取られた情報を出力する第1の出力工程と、

上記第1の出力工程の後に第1の発光兼受光手段及び第2の発光兼受光手段の発光状態及び受光状態の切り替えを行うように切り替え信号を伝達する第2の信号伝達工程と、

上記第2の発光兼受光手段の発光ダイオードを発光状態とすると共に、上記第1の発光兼受光手段を受光状態として上記第1の発光兼受光手段及び第2の受光手段で光を受光して情報の読み取りを行う第2の読み取り工程と、

上記第2の読み取り工程で読み取られた情報を出力する第2の出力工程と、

を具備することを特徴とする情報読み取り方法。

【請求項11】 前記第1の出力工程は、最初に前記第1の受光手段で受光した読み取り情報を出力し、続いて前記第2の発光兼受光手段で受光した読み取り情報を出力すると共に、前記第2の出力工程は、最初に前記第2の受光手段で受光した読み取り情報を出力し、続いて前記第1の発光兼受光手段で受光した読み取り情報を出力することを特徴とする請求項10記載の情報読み取り方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光ダイオードを

用いた情報出力装置、ラインセンサ装置及び情報読み取り方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばOCR装置や、デジタルカメラ等の各種光学装置においては、CCD (charge coupled device: 電化結合素子) で列を形成したラインセンサが用いられている。このCCD列を形成したラインセンサでは、CCD画素を一行に並べ、これをラインセンサとして用いている。

【0003】また、CCD列を形成したラインセンサでは、光源として発光素子であるLED (light emitting diode: 発光ダイオード) を用いることが多い。LEDは、民生用ディスプレイ素子として広く用いられており、パイロットランプや表示装置として広く利用されている。表示装置として用いる場合、例えば数字表示装置としては、7セグメントの素子を井形が2つ並んだ状態 (8の字状) に組み合わせるものがあり、これは、所定のセグメントに電流を流すことによって所望の数字を表示させるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、LEDは発光素子 (表示素子) としてのみ用いられており、またCCDは受光素子としてのみ用いられている。このため、上述の光学装置では、これらLEDやCCDをそれぞれ設ける必要があり、装置の小型化に限界が生じている。また、これらLED及びCCDを両方設ける場合、コストも高くなってしまふ。

【0005】本発明は、上記の事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、スペース効率が高く、低コスト化できる情報出力装置、ラインセンサ装置及び情報読み取り方法を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、読み取り対象物に記載された情報を読み取って出力する情報出力装置において、PN接合からなり発光機能を有する発光ダイオードを具備する発光手段と、PN接合からなり発光手段で発光した光を受光する受光機能を有する発光ダイオードを具備する受光手段と、受光手段で得られた受光結果を読み取り対象物の読み取り情報として出力する出力手段と、を具備している。

【0007】本発明によると、発光手段と受光手段とで、同一の構成を有する発光ダイオードに、それぞれ発光機能と受光機能を奏させることが可能となる。このため、受光手段にCCDを用いる場合と比較して、構成の簡略化による装置の小型化を図ることができる。また、CCDを用いる場合と比較して、低価格化を実現することができる。

【0008】また、他の発明は、上述の発明に加え、受光手段は複数設けられていると共に、この受光手段と前

記出力手段の間には、それぞれの受光手段で得られた受光結果を、異なる時間毎に時分割して出力し、それぞれの受光結果を多重化させる時分割多重化手段が接続されたものである。

【0009】本発明によると、受光結果を異なる時間毎に時分割して出力し、それぞれの受光結果を多重化させることにより、多重化された情報の出力が可能となる。このため、情報処理が容易となると共に多重化によってライン状の情報を得ることが可能となる。

【0010】また、他の発明は、上述の発明に加え、時分割多重化手段には、特定の受光手段からの受光結果を出力する出力命令を与える制御手段が接続されたものである。

【0011】本発明によると、制御手段が時分割多重化手段に接続されたことにより、特定の受光手段に対して適切な出力命令を与え、これを多重化させれば、適切な受光結果を出力手段で得ることが可能となる。

【0012】さらに、他の発明は、読み取り対象物に記載された情報を読み取る情報出力装置において、PN接合を有する発光ダイオードを具備する共に、この発光ダイオードに少なくとも一つの制御信号によって、光を受光した場合にPN接合をバイアスする向きに光起電力を生じさせる受光状態と、発光ダイオードに対して順方向電圧を加え発光させる発光状態とに切り替える切り替え手段を具備した発光兼受光手段と、発光兼受光手段の受光状態で得られた受光結果を出力し、この出力結果を読み取り対象物の読み取り情報として出力する出力手段と、を具備するものである。

【0013】本発明によると、発光兼受光手段をそれぞれ受光状態と発光状態とに切り替え手段で切り替えることにより、例えば併設配置された発光兼受光手段の一方を発光状態、他方を受光状態とすれば、この発光兼受光手段の機能の切り替えのみで出力手段で良好な受光結果を出力することが可能となる。

【0014】また、発光兼受光手段を備えたことにより、発光状態と受光状態とを切り替えれば、それぞれ発光状態と受光状態とを別々の装置で実現する場合と比較して、装置の簡略化及びスペース効率の向上を図ることが可能となる。

【0015】また、他の発明は、請求項4記載の情報出力装置であって、PN接合を有する発光ダイオードを具備すると共に、発光兼受光手段の発光ダイオードとこの発光ダイオードとが隣り合って設けられ、この発光ダイオードは、光を受光した場合にPN接合をバイアスする向きに光起電力を生じさせる受光状態となる受光手段となり、この受光手段と発光兼受光手段の各受光結果が前記出力手段に出力され、読み取り対象物の読み取り情報として得られるものである。

【0016】本発明によると、発光兼受光手段の発光ダイオードと受光手段の発光ダイオードとが隣り合って設

けられていることにより、発光兼受光手段で発光機能を生じさせたときには受光手段で受光可能となる。また、発光兼受光手段単独でも、受光機能を生じさせることが可能となる。それによって、受光手段と発光兼受光手段が多数ある場合には、受光手段及び発光兼受光手段のどちらでも、光の受光を行うことが可能となる。

【0017】さらに、他の発明は、上述の発明に加え、発光兼受光手段及び受光手段は、各二つ設けられ、これら二つの発光兼受光手段の各前記発光ダイオードが二つ並設されていると共に、隣り合ったこの発光ダイオードの長手方向両端部には、受光手段の発光ダイオードが並設されることで最小制御ブロックを構成し、この最小制御ブロックを一つ以上一列に並べて配置したものである。

【0018】本発明によると、これらそれぞれ二つずつの発光兼受光手段及び受光手段を設けたことにより、第1の発光兼受光手段で発光機能を奏させた場合には、その隣に位置する第2の発光兼受光手段で受光機能を奏させて光を受光させると共に、受光手段で光を受光させれば、発光している発光兼受光手段の両隣で光を受光可能となる。

【0019】そして、この後に、切り替え手段で発光機能と受光機能の切り替えを行い、他方の発光兼受光手段で発光機能を奏させる。そして、その隣に位置する一方の発光兼受光手段で受光機能を奏させて光を受光させると共に、受光手段で光を受光させれば、発光している発光兼受光手段の両隣で光を受光可能となる。すなわち、切り替え手段での一度の切り替え動作により、すべての発光兼受光手段及び受光手段で光をライン状に受光することが可能となる。そのため、発光状態と受光状態との切り替え回数を最小限にすることが可能となる。

【0020】また、他の発明は、上述の発明に加え、受光手段と前記出力手段の間には、それぞれの受光手段若しくは発光兼受光手段で得られた受光結果を、異なる時間毎に時分割して出力し、それぞれの受光結果を多重化させる時分割多重化手段が接続されたものである。

【0021】本発明によると、時分割多重化手段が受光手段と出力手段の間に設けられたことにより、それぞれの受光手段若しくは発光兼受光手段で得られた受光結果を、異なる時間毎に時分割して適切に出力させることが可能となる。それによって、情報処理が容易となると共に、この受光結果の出力を重ね合わせることで、光のライン状の受光結果を適切に出力させることが可能となる。

【0022】さらに、他の発明は、上述の発明に加え、時分割多重化手段には、特定の受光手段若しくは発光兼受光手段からの受光結果を出力する出力命令を与える制御手段が接続されていると共に、この制御手段は発光兼受光手段にも接続されて発光兼受光手段の発光状態と受光状態の切り替えを行う切り替え信号を発するものであ

る。

【0023】本発明によると、制御手段が時分割多重化手段に接続されていることにより、この制御手段からの出力命令によって特定の受光手段若しくは発光兼受光手段から適切に出力させることが可能となる。すなわち、この制御手段での制御によって、発光兼受光手段の発光状態と受光状態とを適切に切り替えれば、受光手段及び発光兼受光手段で良好な受光結果を得ることが可能となる。

【0024】また、他の発明のラインセンサ装置は、上述の各発明における情報出力装置を、発光ダイオードが同列となるように多数配置して設けたものである。

【0025】本発明によると、上述の情報出力装置を一ユニットとしてこれを多数同列に配列して設けた構成となるので、情報の読み取りをライン状に行うことが可能となる。このため、ライン状の情報の読み取り状態を移動させれば、良好に面状の情報の読み取りを行うことが可能となる。

【0026】さらに、他の発明は、読み取り対象物に記載された情報を読み取る情報読み取り方法において、発光ダイオードを具備した第1の発光兼受光手段が発光状態となるように切り替え信号を伝達する第1の信号伝達工程と、第1の発光兼受光手段の発光ダイオードを発光状態とすると共に、第2の発光兼受光手段を受光状態としてこの第2の発光兼受光手段及び第1の受光手段で光を受光して情報の読み取りを行う第1の読み取り工程と、第1の読み取り工程で読み取られた情報を出力する第1の出力工程と、第1の出力工程の後に第1の発光兼受光手段及び第2の発光兼受光手段の発光状態及び受光状態の切り替えを行うように切り替え信号を伝達する第2の信号伝達工程と、第2の発光兼受光手段の発光ダイオードを発光状態とすると共に、第1の発光兼受光手段を受光状態として第1の発光兼受光手段及び第2の受光手段で光を受光して情報の読み取りを行う第2の読み取り工程と、第2の読み取り工程で読み取られた情報を出力する第2の出力工程と、を具備するものである。

【0027】本発明によると、第1の信号伝達工程及び第2の信号伝達工程で、第1の発光兼受光手段及び第2の発光兼受光手段の発光状態及び受光状態の切り替えを適正に行うと共に、第1の読み取り工程及び第2の読み取り工程で、これに基づいて情報の読み取りを行えば、発光状態にある発光兼受光手段及び受光手段で適切に光を受光して出力することが可能となる。また、この光の受光状態と発光状態を第1の発光兼受光手段と第2の発光兼受光手段との間で切り替えて行うことにより、同列にあるすべての発光兼受光手段及び受光手段から光の受光結果を得ることが可能となる。

【0028】すなわち、発光兼受光手段において発光状態から受光状態への切り替え動作を行うことで、これらの状態を別々の装置を設けることなく発光兼受光装置で

実現することが可能となる。

【0029】また、他の発明は、上述の情報読み取り方法に加え、第1の出力工程は、最初に第1の受光手段で受光した読み取り情報を出力し、続いて第2の発光兼受光手段で受光した読み取り情報を出力すると共に、第2の出力工程は、最初に第2の受光手段で受光した読み取り情報を出力し、続いて第1の発光兼受光手段で受光した読み取り情報を出力するものである。

【0030】本発明によると、このように受光した読み取り情報の出力を制御することにより、順次読み取り情報を出力することができる。そして、出力された読み取り情報を重ね合わせれば、適切な出力結果を得ることが可能となる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について、図1から図5に基づいて説明する。

【0032】図1は、本発明のラインセンサ装置の基本ブロック図を示すものであり、図2は、発光兼受光手段としての発光兼受光回路の基本回路図を示すものである。

【0033】この図2の発光兼受光回路10において、所定の電位Eを生じさせる電源11が設けられており、この電源電圧を抵抗12及び抵抗13によって分圧している。そして、LED14のカソード側14aにバイアス電圧V_kを与えている。

【0034】なお、このLED14は、PN接合を有する発光ダイオードである。そして、LED14のアノード側14bには、MOSFET15のゲート15aが接続されており、これと共にトランジスタ16のコレクタ16aが接続されている。

【0035】また、MOSFET15のドレイン15bには、負荷抵抗17が接続されている。そして、この負荷抵抗17を介して、MOSFET15のドレイン15bが電源11のプラス極に接続されている。また、MOSFET15のソース15cは、帰還抵抗18に接続されている。そして、この帰還抵抗18を介して、MOSFET15のソース15cが電極11のマイナス極に接続されている。

【0036】ここで、負荷抵抗17とMOSFET15の間には、LED14の受光出力を測定するために分岐した分岐配線19を有しており、この分岐配線19の端部19aで受光出力V_{out}を測定可能としている。

【0037】また、トランジスタ16のベース16bには、抵抗20が接続されており、この抵抗20が配線21を介して不図示の制御回路に接続されている。それによって、抵抗20を介して不図示の制御回路から切り替え信号が与えられる構成である。この場合、切り替え信号がhighレベルの時、トランジスタ16はOFFとなり、LED14が受光素子として働くこととなる。また、切り替え信号がlowレベルの時、トランジスタ1

6はONとなり、LED14が従来どおり発光素子として働くこととなる。

【0038】なお、これらトランジスタ16及び抵抗20、配線21および後述するCPU34により、切り替え手段が構成されている。それにより、トランジスタ16のON/OFF作動で、LED14を受光素子若しくは発光素子のいずれかに選択的に切りかえることが可能な構成としている。

【0039】以上のような発光兼受光回路10の作用について、以下に説明する。まず、図1のCPU34により切り替え信号が発せられて、配線21を介してhighレベルの切り替え信号が入力される場合について説明する。

【0040】PN接合を有するLED14に光が照射されると、PN接合を順方向にバイアスする向きに光起電力を生ずる。この場合、解放光起電力をV_oとすると、 $V_o = k(T/q) \times \ln(I/I_s)$

であることが、一般的に知られている。なお、この式において、I_sは逆方向の飽和電流、kはボルツマン定数、Tは絶対温度、qは電子の電荷、Iは光電流である。

【0041】一方、光起電力を生ずるためには、エネルギーギャップをE_g(eV)としたとき、 $\lambda = 1240/E_g$ (nm)の波長以下の光を必要とする。このため、例えば $\lambda = 660$ (nm)の波長で発光する透明部材で封止された赤色LEDを受光素子として使用した場合、660(nm)よりも短波長側に受光感度を持つことになり、660(nm)よりも短波長側ではない赤外領域の波長には感度を持たないことになる。したがって、フォトダイオードにおいて必要とされている視感度補正フィルタを必要とせずに済む。

【0042】なお、このLED14が赤色の封止部材で封止されている場合は、赤色を選択して受光可能となる。同様に、緑色や青色の封止部材でLED14が封止されている場合は、それぞれ緑色や青色を選択して受光可能となる。このため、赤色LEDを使用し、赤、緑、青の三原色の封止部材でそれぞれ封止したLED14を受光素子として使用したり、LED自体を赤、緑、青のLED14として使用すれば、読み取り対象物の色情報を取り出すことができる。すなわち、図2に示す発光兼受光回路10を3つ併設し、LED14としてそれぞれ異なる色(赤、緑、青)のものを使用することで読み取り対象物の色情報を検出できることとなる。これと共に、この色情報を基にLED14を発光させ、その光を集めることによって、読み取り対象物の色を再現することも可能となる。

【0043】また、透明部材で封止されたLED14において、異なる発光波長の物を複数使用してその差をとることにより、波長選択を行うことも可能となる。例えば、660nmの赤色LEDと560nmの緑色LED

の2つの受光量の差を取れば、560nmより短い波長の光による受光量は2つの間で同じとなる。このため、その間の受光量の差の変化を利用すれば、560nmと660nmの間の波長の光量を測定することが可能となる。すなわち、560～660nmの波長を選択的に抽出することが可能となるのである。

【0044】また、LED14によって発生する解放起電力を V_o とし、バイアス電圧を V_k とすれば、MOSFET15のゲート15aには、 $V_o + V_k$ の電圧が入力電圧として印加される。これによって、MOSFET15が導通可能となり、この入力電圧に比例した電圧がMOSFET15のドレイン15bに出力電圧 V_{out} として生ずることとなる。

【0045】ここで、図3に、MOSFET15の入力電圧 V_{in} (v)に対する出力電圧 V_{out} (v)の特性を示す。この図3の結果より、略直線的に変化する領域(V_{in} の値が2.0弱～2.4強の間)を使用するように、バイアス電圧 V_k を設定すれば、入力電圧に比例した電圧がMOSFET15のドレイン15bに出力電圧として生ずることになり、良好な読み取り結果を得ることが可能となる。

【0046】また、図4に被写体輝度に対する赤色LEDからなるLED14の出力電圧の特性の一例を示す。ここでは、図3の直線領域となるようにバイアス電圧 V_k が設定済となっている。このグラフより、どこまで暗い輝度を測定できるかは、LED14の素子サイズに依存する。すなわち、素子サイズの大きなLED14を用いれば、読み取り対象物の読み取りの許容範囲が広がるが、素子サイズの小さいLED14を用いれば、許容範囲は限られる。

【0047】ここで、図5に素子サイズの小さいLED14を使用した場合の特性を示す。この図においては、略直線的に変化する領域が限られている。したがって、異なる素子サイズのLED14を組み合わせる等によって選択使用することにより、読み取りの許容範囲を広げると共に、必要とする読み取り許容範囲に切り替えて認識することが可能となる。

【0048】続いて、図1において切り替え信号がlowレベルでトランジスタ16がONとなり、LED14を発光素子として使用する場合について、以下に説明する。このような使用はLED14の通常の使用に相当する。

【0049】まず、トランジスタ16がONとなることにより、LED14には抵抗13を介して電流が供給され、発光する。この場合、抵抗13の値は次式によって与えられる。

$$R2 = (E - V_{led}) / I_{max}$$

【0050】ここで、 $R2$ は、抵抗13の抵抗値、 E は電源11の電圧、 V_{led} はLED14の順方向電圧、 I_{max} はLED14に流すことが可能な許容電流であ

る。したがって、抵抗12の抵抗値 $R1$ は、

$$R1 = R2 \times [(E / V_k) - 1]$$

となる。

【0051】上述の切り替え信号のlowレベルを維持すれば、LED14は連続点灯することになり、切り替え信号のlowレベルとhighレベルを周期的に繰り返し、LED14は点滅することになる。このように、図2に示した発光兼受光回路10では、LED14の受光と発光とを簡単に切り替えることが可能となる。

【0052】以上のような発光兼受光回路10を用いて、以下のようなラインセンサ装置30を構成している。これを図1に示す。

【0053】まず、ラインセンサ装置30の最小制御ブロック31を構成する場合について説明する。最小制御ブロック31は、読み取り情報を出力可能な最小単位の、情報出力装置として機能を備えるものである。この場合、上述の発光兼受光手段としての発光兼受光回路10に設けられているLED14を隣り合うように、2つ並べる。そして、隣り合せて設けられた発光兼受光回路10と同列になるように、受光のみを行う受光手段としての受光回路32のLED14をこの列の長手方向両端部に位置するように設ける。

【0054】すなわち、この配列では、それぞれのLED14が、受光回路32、発光兼受光回路10、発光兼受光回路10、受光回路32の順に、同列に配列されている。

【0055】なお、以下の説明では、図1に示すように、受光回路32や発光兼受光回路10を受光回路32-1、発光兼受光回路10-2、発光兼受光回路10-3、受光回路32-4というように、この図において上から並べられた順に符号を付して説明する。また、これと同様に、LED14においても上述の順でLED14-1～LED14-4として符号を付して説明する。

【0056】これら受光回路32-1、32-4及び発光兼受光回路10-2、10-3は、共に時分割多重化手段としてのマルチプレクサ33に接続されている。マルチプレクサ33は、発光兼受光回路10-2、10-3や受光回路32-1、32-4から発せられた複数の信号を時分割多重方式などで多重化可能な装置である。また、マルチプレクサ33は、制御手段としてのCPU34にも接続されている。CPU34は、マルチプレクサ33や発光兼受光回路10に対して制御信号を発するものである。それによって、マルチプレクサ33が制御信号を受信すると、CPU34に存する出力手段としてのA/D入力端子35で各LED14における出力電圧の取り込みを行えるようになっている。

【0057】すなわち、このCPU34からの信号に基づいて、発光兼受光回路10-2、10-3や受光回路32-1、32-4から出力された出力電圧を、時分割して受信することを可能としている。また、CPU34

からの制御信号によって、発光兼受光回路10においては、発光状態と受光状態との切り替えを行う構成となっている。

【0058】なお、このようなマルチプレクサ33からの多重化による信号の受信を可能とするために、マルチプレクサ33は、A/D入力端子35にも接続されている。

【0059】また、CPU34は、発光兼受光回路10-2、10-3の配線21と接続している。このため、CPU34が発した発光・受光切り替え信号を発光兼受光回路10-2、10-3で受信して、発光兼受光回路10-2、10-3の発光機能と受光機能とを切り替えるように構成されている。

【0060】このような最小制御ブロック31を、それぞれのLED14-1~14-4が同列となるように、複数並べて設ければ、ラインセンサ装置30としての機能を果たすことが可能となる。

【0061】以上のような構成を有するラインセンサ装置30の作用について、以下に説明する。

【0062】まず、CPU34により切り替え信号が発せられて、LED14-2を光源として使用する場合について説明する。この場合、配線21を介してCPU34で発せられたlowレベルの切り替え信号が伝達される。それによって、トランジスタ16がONとなり、LED14-2を発光素子として使用することが可能となる。

【0063】LED14-2を光源として使用する場合、CPU34はLED14-3にも切り替え信号を同時に伝達し、配線21を介してCPU34からhighレベルの切り替え信号が伝達される。それによって、トランジスタ16はOFFとなり、LED14-3を受光素子として使用することが可能となる（第1の信号伝達工程）。

【0064】ここで、LED14-2を光源として使用すると、LED14-1、14-3でこの光源として使用された光を取り込む（読み取る）ことが可能となる（第1の読み取り工程）。この場合、CPU34はまずマルチプレクサ33に制御信号aを送り、LED14-1の出力電圧をA/D入力端子35に取り込むようにする。これに続いて、制御信号cを送り、LED14-3の出力電圧をA/D入力端子35で取り込むようにする。すなわち、LED14-2を光源として利用した場合には、これの両隣りのLED14-1とLED14-3で光を受光する。そして、受光結果を、LED14-1、LED14-3の順で、A/D入力端子35で取り込むようにする（第1の出力工程）。

【0065】続いて、LED14-3を光源として使用する場合について、説明する。この場合、上述のLED14-2とLED14-3の、発光機能と受光機能とが逆の関係になる。すなわち、配線21を介してCPU3

4で発せられたlowレベルの切り替え信号が伝達される。それによって、トランジスタ16がONとなり、LED14-3を発光素子として使用可能となる。

【0066】この場合、CPU34はLED14-2にも切り替え信号を同時に伝達し、配線21を介してCPU34からhighレベルの切り替え信号が伝達される。それにより、トランジスタ16はOFFとなり、LED14-2が受光素子として使用可能となる（第2の信号伝達工程）。

【0067】このLED14-3を光源として使用すると、LED14-2、14-4でこの光源として使用された光を取り込む（読み取る）ことが可能となる（第2の読み取り工程）。この場合、CPU34はまずマルチプレクサ33に制御信号bを送り、LED14-2の出力電圧をA/D入力端子35で取り込む。これに続いて、制御信号dを送り、LED14-4の出力電圧をA/D入力端子35で取り込む（第2の出力工程）。それによって、LED14-3の両隣りのLED14-2とLED14-4で光を受光することが可能となる。

【0068】以上の動作により、LED14-1~LED14-4までの、計4個の出力電圧を得ることが可能となる。そして、この最小制御ブロック31での動作を、他の最小制御ブロック31でも同時にまたは順次に行う。それによって、所定の長さを有したライン状の情報を読み取りが可能となる。

【0069】また、このラインセンサ装置30が、紙面等の読み取り対象物に対して所定のピッチだけ進行する毎に、上述の動作を繰り返して行うことによって、面としての読み取り情報を得ることが可能となる。

【0070】このような構成のラインセンサ装置30によると、発光兼受光回路10-2、10-3を設け、この発光兼受光回路10-2、10-3に発光機能と受光機能を備えさせたことにより、受光手段としてCCD等を別途設ける場合と比較して、構成の簡略化を図ることができる。また、他のCCD等の装置を別途必要としなくなるため、低価格化を実現することもできる。

【0071】また、マルチプレクサ33を設けたことにより、受光回路32-1、32-4や発光兼受光回路10-2、10-3で受光した受光結果を、異なる時間毎に時分割して出力し、これを多重化させることによってライン状の出力情報を得ることが可能となる。

【0072】さらに、マルチプレクサ33にはCPU34が接続されているので、このCPU34から制御信号a~dを制御して伝達すれば、LED14-1~LED14-4で得られた受光結果を、A/D入力端子35に順次出力させることができる。それによって、適切な読み取り情報を得ることができる。

【0073】また、発光兼受光回路10-2、10-3を二つ設け、さらに受光回路32-1、32-4を二つ設けて、これらのLED14-1~LED14-4が同

列になるように設けたため、最小制御ブロック31毎にライン状に情報を読み取ることが可能となる。また、最小制御ブロック31が、複数一列に設けられることにより、所定長さを有するライン状の情報の読み取りが可能となる。

【0074】このように、LED14-1からLED14-4の順番で配列し、さらにLED14-2、14-3は、発光兼受光回路10-2、10-3の一部を構成すると共に、LED14-1、14-4は受光回路32-1、32-4の一部を構成する。そのため、CPU34からの切り替え信号を送る回数を、最小回数の一回にすることが可能となる。また、切り替え信号を送る回数を最小限にすることにより、情報の読み取り欠陥を最小限にすることが可能となる。

【0075】そして、このラインセンサ装置30を、所定ピッチ進行する毎に、読み取り動作を繰り返すことにより、面としての読み取り情報を得ることが可能となる。

【0076】以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明はこれ以外にも種々変形可能である。以下、これについて説明する。

【0077】上記実施の形態では、発光兼受光回路10と受光回路32の各2つで計4つを最小制御ブロックとしたものを説明したが、各1つで計2つを1組（最小制御ブロック）としても良い。また、上述の実施の形態では、発光兼受光回路10を利用したラインセンサ装置30について説明したが、LED14は発光素子としても受光素子としても活用できるため、発光状態と受光状態の切り替えを行わずに、これらの状態を固定的にして、発光回路と受光回路32からなるラインセンサ装置30を構成しても構わない。この場合でも、CCD等を別途必要としなくて済むので、低価格化や装置構成の簡略化を図ることができる。

【0078】また、ラインセンサ装置30は上述の構成に限られるものではなく、発光兼受光回路10のみによって構成することも可能である。この場合は、最小制御ブロック31を構成する必要はなく、LED14が一つおきに受光状態と発光状態となるように、CPU34から制御信号を伝送すればよい。そして、一方のLED14で光を受光した後に、他方のLED14で光を受光するように、一度制御信号を伝送すれば、適正な読み取り結果を出力することが可能となる。

【0079】さらに、マルチプレクサ33を設けなくても、各LED14で受光した受光結果の出力電圧を制御調整する等によって、CPU34で受光結果の多重化を行って良好な受光結果を得ることも可能である。

【0080】また、上述の実施の形態では、ラインセンサ装置30について述べたが、このラインセンサ装置30を応用して、各種の光学装置に本発明を適用すること

も勿論可能である。その光学装置の例としては、例えばカメラ装置やOCR装置等がある。

【0081】さらに、上述の実施の形態では、マルチプレクサ33やCPU34の個数は、特に限定していないが、これらマルチプレクサ33やCPU34は、最小制御ブロック31毎に設ける構成としても、或いはラインセンサ装置30全体で一つのみ設ける構成としても、どちらでも構わない。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、発光手段と受光手段とで、同一の構成を有する発光ダイオードに、それぞれ発光機能と受光機能を奏させることが可能となる。このため、受光手段にCCDを用いる場合と比較して、構成の簡略化による装置の小型化を図ることができる。また、CCDを用いる場合と比較して、低価格化を実現することができる。

【0083】また、他の発明では、発光兼受光手段を設け、この発光兼受光手段をそれぞれ受光状態と発光状態とに切り替え手段で切り替えるようにしている。このため、例えば併設配置された発光兼受光手段の一方を発光状態、他方を受光状態とすれば、この発光兼受光手段の機能の切り替えのみで出力手段で良好な受光結果を出力することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係わる情報出力装置としてのラインセンサ装置の構成を示す図である。

【図2】図1のラインセンサ装置中の発光兼受光回路を示す図である。

【図3】図2の発光兼受光回路中のMOSFETの入力電圧に対する出力電圧の特性を示す図である。

【図4】図2の発光兼受光回路中の被写体輝度に対するMOSFETの出力電圧特性を示す図である。

【図5】図1の発光兼受光回路中で使用されるLEDの素子サイズが小さい場合における被写体輝度に対するMOSFETの出力特性を示す図である。

【符号の説明】

10、10-2、10-3…発光兼受光回路（発光兼受光手段）

14、14-1、14-2、14-3、14-4…LED（発光ダイオード）

15…MOSFET

16…トランジスタ（切り替え手段の一部）

30…ラインセンサ装置（情報出力装置）

31…最小制御ブロック

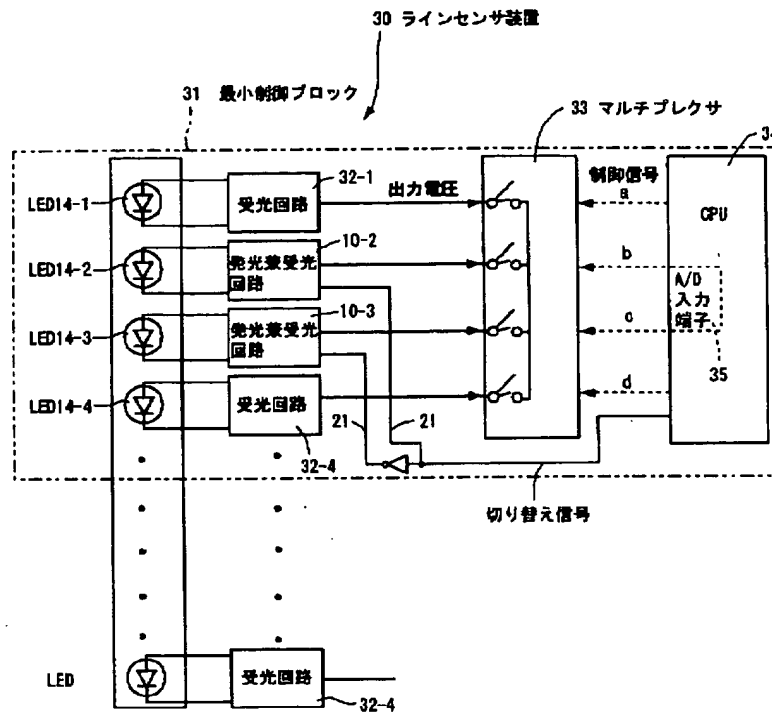
32、32-1、32-4…受光回路

33…マルチプレクサ

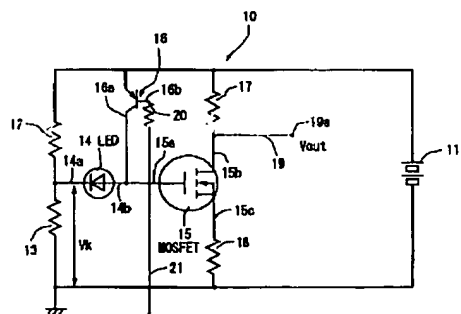
34…CPU

35…A/D入力端子

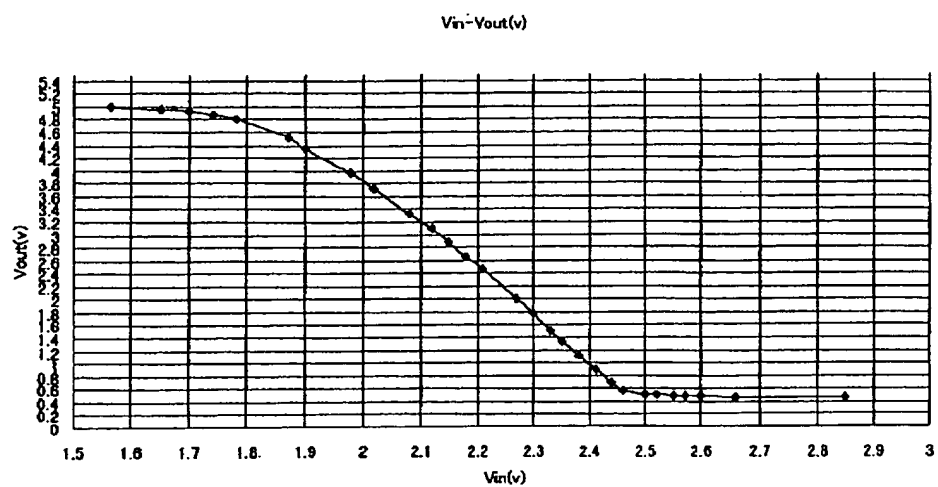
【圖 1】



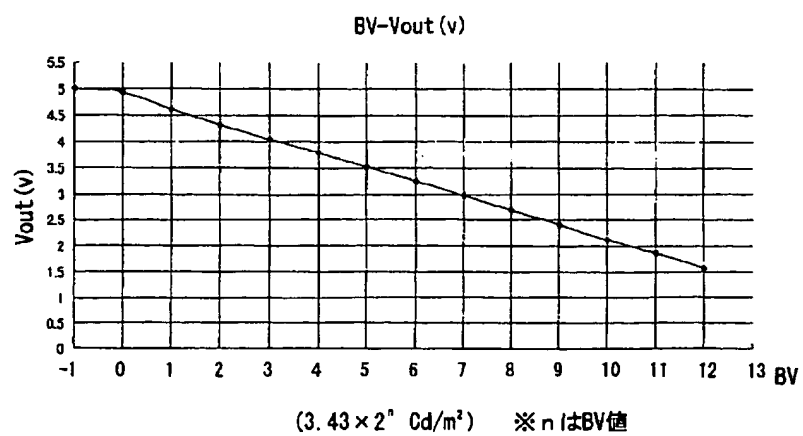
【図 2】



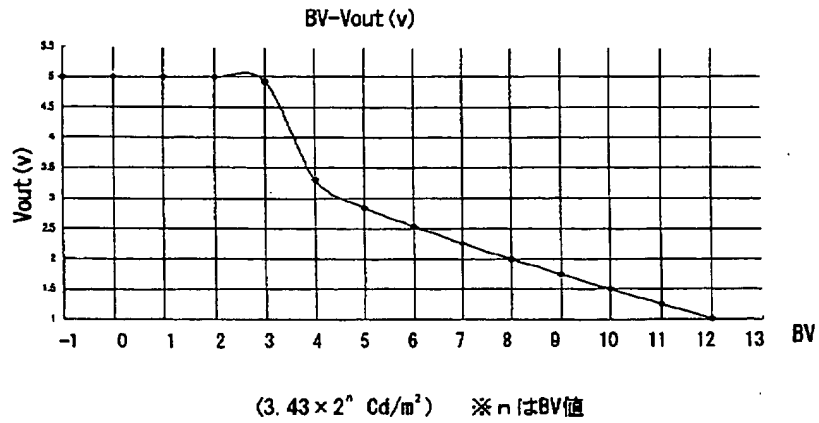
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB10 BA10 CA03 FA08
 FC04 FC06 GA04
 5C051 AA01 BA02 DA03 DB01 DB29
 DC02 DC05 FA01
 5C072 AA01 BA02 CA05 EA04 XA01
 5F041 AA31 BB06 BB26 BB27 DC07
 FF13

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-197253

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/028

H01L 27/148

H01L 33/00

H04N 1/04

(21)Application number : 2000-006901

(71)Applicant : NITTO KOGAKU KK

(22)Date of filing : 14.01.2000

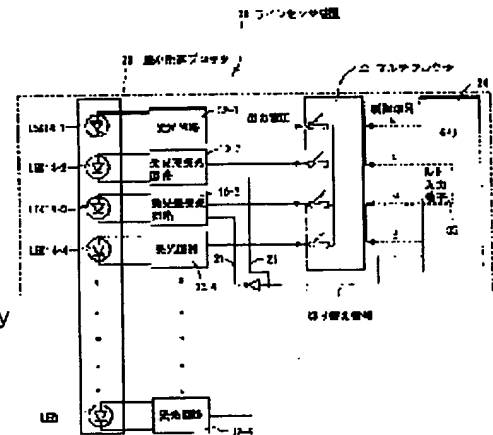
(72)Inventor : OGAWA HARUMI

(54) INFORMATION OUTPUT DEVICE, LINE SENSOR DEVICE AND INFORMATION READING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information output device whose space efficiency is excellent and which enables cost reduction and further to provide a line sensor device obtained by arranging the information output devices in the same column.

SOLUTION: This information output device 31 reading information described on a read object and outputting the information, is provided with a light emitting means having light emitting function composed of light emitting diodes having PN junctions, a light receiving means 32 which is composed of light emitting diodes having PN junctions and also has a light receiving function receiving light emitted by the light emitting means, and an outputting means 35 which reads light receiving results obtained by the means 32 and outputs the results as read information of the read object. The device 31 is desirably provided with a light emitting and receiving means 10 provided with a switch means which switches a light receiving state in which photovoltaic force is generated in the direction of biasing the PN junctions when the light emitting diodes receive light by at least one control signal and a light emitting state in which a forward voltage is applied to the light emitting diodes to make the light emitting diodes emit light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The information output unit carry out providing the light-receiving means provide the light emitting diode which has the light-receiving function which receives the light which became a luminescence means provide the light emitting diode which consists of a PN junction and has a luminescence function in the information output unit which reads and outputs the information indicated by the reading object, from a PN junction, and emitted light with the above-mentioned luminescence means, and the output means read the light-receiving result obtained with an above-mentioned light-receiving means, and output as reading information on an object as the description.

[Claim 2] Said light-receiving means is an information output unit according to claim 1 characterized by connecting a time-division multiplexing means to carry out time sharing of the light-receiving result obtained with each light-receiving means for every different time amount, to output between this light-receiving means and said output means, and to make each light-receiving result multiplex while more than one are prepared.

[Claim 3] The information output unit according to claim 2 characterized by connecting to said time-division multiplexing means the control means which gives the output instruction which outputs the light-receiving result from said specific light-receiving means.

[Claim 4] In the information output unit which reads the information indicated by the reading object the light emitting diode which has a PN junction is provided -- with at least one control signal to this light emitting diode both The light-receiving condition of making the sense which carries out bias of the PN junction producing photoelectromotive force when light is received, A light-receiving [luminescence-cum-] means by which the change means changed to the luminescence condition of applying forward voltage and making it emitting light to the above-mentioned light emitting diode was provided, The information output unit characterized by providing an output means to output the light-receiving result obtained in the state of light-receiving of the above-mentioned light-receiving [luminescence-cum-] means, and to read this output and to output as reading information on an object.

[Claim 5] While being an information output unit according to claim 4 and providing the light emitting diode which has a PN junction The light emitting diode and this light emitting diode of said light-receiving [luminescence-cum-] means adjoin each other, and are formed. This light emitting diode The information output unit characterized by

becoming the light-receiving means which will be in the light-receiving condition of making the sense which carries out bias of the PN junction producing photoelectromotive force when light is received, outputting each light-receiving result of this light-receiving means and said light-receiving [luminescence-cum-] means to said output means, and being obtained as reading information on a reading object.

[Claim 6] Said light-receiving [luminescence-cum-] means and said two light-receiving means each are an information output unit according to claim 5 characterized by having constituted the minimum control block from the light emitting diode of said light-receiving means being installed in the longitudinal direction both ends of this adjacent light emitting diode side by side while being prepared and installing each two aforementioned light emitting diodes of these two light-receiving [luminescence-cum-] means, and having arranged this minimum control block side by side to the or more one single tier.

[Claim 7] An information output unit given in any 1 term of claims 4-6 characterized by connecting a time-division multiplexing means to carry out time sharing of the light-receiving result obtained with each light-receiving means or a light-receiving [luminescence-cum-] means for every different time amount, to output between said light-receiving means and said output means, and to make each light-receiving result multiplex.

[Claim 8] It is the information output unit according to claim 7 characterized by to emit the change signal which this control means is connected also to said light-receiving [luminescence-cum-] means while the control means which gives the output instruction which outputs the light-receiving result from said specific light-receiving means or said light-receiving [luminescence-cum-] means is connected to said time-division multiplexing means, and performs the change of the luminescence condition of said light-receiving [luminescence-cum-] means, and a light-receiving condition.

[Claim 9] Line sensor equipment characterized by having arranged and forming an information output unit given in any 1 term of claims 1-8 so that said light emitting diode may become with the same rank.

[Claim 10] In the information reading approach of reading the information indicated by the reading object While making into a luminescence condition the 1st signal transduction process which changes so that the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means possessing light emitting diode may be in a luminescence condition, and transmits a signal, and light emitting diode of the light-receiving [luminescence-cum-] means of the above 1st The 1st reading process which receives light with this 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means, and the 1st light-receiving means by

making the 2nd light-receiving [luminescence-cum] means into a light-receiving condition, and reads information, The 1st output process which outputs the information read at the reading process of the above 1st, The 2nd signal transduction process which changes so that the change of the luminescence condition of the 1st light-receiving [luminescence-cum] means and the 2nd light-receiving [luminescence-cum] means and a light-receiving condition may be performed after the output process of the above 1st, and transmits a signal, While making light emitting diode of the light-receiving [luminescence-cum] means of the above 2nd into a luminescence condition The 2nd reading process which receives light with the light-receiving [luminescence-cum] means of the above 1st, and the 2nd light-receiving means by making the light-receiving [luminescence-cum] means of the above 1st into a light-receiving condition, and reads information, The information reading approach characterized by providing the 2nd output process which outputs the information read at the reading process of the above 2nd.

[Claim 11] While said 1st output process outputs the reading information which received light with said 1st light-receiving means first and which read, outputted information, and received light with said 2nd light-receiving [luminescence-cum] means continuously Said 2nd output process is the information reading approach according to claim 10 characterized by the thing which received light with said 2nd light-receiving means first, which read, outputted information, and received light with said 1st light-receiving [luminescence-cum] means continuously, and for which it reads and information is outputted.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the information output unit, the line sensor equipment, and the information reading approach of having used light emitting diode.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in OCR equipment and various optical equipments, such as a digital camera, the line sensor which formed the train by CCD (charge coupled device; electrification joint component) is used. In the line sensor in which this CCD train was formed, a CCD pixel is arranged in a single tier and this is used as a line sensor.

[0003] Moreover, in the line sensor in which the CCD train was formed, LED (light emitting diode; light emitting diode) which is a light emitting device as the light source is used in many cases. LED is widely used as a noncommercial display component, and is widely used as a pilot lamp or a display. When using as a display, there are some which combined the component of seven segments with the condition (the shape of a character of 8) that Igata stood in a line two, as digital display equipment, and this displays a desired figure by passing a current to a predetermined segment.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, LED is used only as a light emitting device (display device), and CCD is used only as a photo detector. For this reason, with above-mentioned optical equipment, these LED and CCD needed to be prepared, respectively and the limitation is generated in the miniaturization of equipment. Moreover, cost will also become high when both forming these [LED and CCD].

[0005] This invention was made based on the above-mentioned situation, and the place made into the purpose is space-efficient, and it is going to offer the information output unit, the line sensor equipment, and the information reading approach of carrying out [low cost]-izing.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The light-receiving means provide the light emitting diode which has the light-receiving function which receives the light which became a luminescence means provide the light emitting diode which consists of a PN junction in the information output unit which reads and outputs the information this invention was

indicated to be by the reading object, and has a luminescence function, from a PN junction in order to solve the above-mentioned technical problem, and emitted light with a luminescence means, and the output means read the light-receiving result obtained with a light-receiving means, and output as reading information on an object provide.

[0007] According to this invention, it becomes possible to make the light emitting diode which has the same configuration with a luminescence means and a light-receiving means do so a luminescence function and a light-receiving function, respectively. For this reason, the miniaturization of the equipment by simplification of a configuration can be attained as compared with the case where CCD is used for a light-receiving means. Moreover, as compared with the case where CCD is used, low-pricing is realizable.

[0008] Moreover, other invention carries out time sharing of the light-receiving result obtained with each light-receiving means between this light-receiving means and said output means while two or more light-receiving means were established in addition to above-mentioned invention for every different time amount, it outputs, and a time-division multiplexing means to make each light-receiving result multiplex is connected.

[0009] According to this invention, the output of the multiplexed information is attained by [which are different in a light-receiving result] carrying out time sharing for every time amount, outputting, and making each light-receiving result multiplex. For this reason, while information processing becomes easy, it becomes possible to acquire Rhine-like information by multiplexing.

[0010] Moreover, as for other invention, in addition to above-mentioned invention, the control means which gives the output instruction which outputs the light-receiving result from a specific light-receiving means is connected to a time-division multiplexing means.

[0011] If according to this invention a suitable output instruction is given to a specific light-receiving means and this is made to multiplex by having connected the control means to the time-division multiplexing means, it will become possible to obtain a suitable light-receiving result with an output means.

[0012] Furthermore, other invention is set to the information output unit which reads the information indicated by the reading object. the light emitting diode which has a PN junction is provided -- with at least one control signal to this light emitting diode both The light-receiving condition of making the sense which carries out bias of the PN junction producing photoelectromotive force when light is received, A light-receiving

[luminescence-cum-] means by which the change means changed to the luminescence condition of applying forward voltage and making it emitting light to light emitting diode was provided, An output means to output the light-receiving result obtained in the state of light-receiving of a light-receiving [luminescence-cum-] means, and to read this output and to output as reading information on an object is provided.

[0013] according to this invention, changing a light-receiving [luminescence-cum-] means to a light-receiving condition and a luminescence condition, respectively, and changing with a means -- for example, it becomes that it is possible to output a luminescence condition for one side of the light-receiving [luminescence-cum-] means by which juxtaposition arrangement was carried out, and to output a good light-receiving result for another side with an output means only by the change of the function of a light-receiving condition, then this light-receiving [luminescence-cum-] means.

[0014] Moreover, if a luminescence condition and a light-receiving condition are changed by having had the light-receiving [luminescence-cum-] means, as compared with the case where separate equipment realizes a luminescence condition and a light-receiving condition, respectively, it will become possible to aim at simplification of equipment, and improvement in space efficiency.

[0015] Moreover, while other invention is information output units according to claim 4 and providing the light emitting diode which has a PN junction The light emitting diode and this light emitting diode of a light-receiving [luminescence-cum-] means adjoin each other, and are formed. This light emitting diode When light is received, it becomes the light-receiving means which will be in the light-receiving condition of making the sense which carries out bias of the PN junction producing photoelectromotive force, and each light-receiving result of this light-receiving means and a light-receiving [luminescence-cum-] means is outputted to said output means, and is obtained as reading information on a reading object.

[0016] According to this invention, by the light emitting diode of a light-receiving [luminescence-cum-] means and the light emitting diode of a light-receiving means adjoining each other, and forming them, when producing a luminescence function with a light-receiving [luminescence-cum-] means, light-receiving becomes possible with a light-receiving means. Moreover, it becomes possible [a light-receiving / luminescence-cum-/ means independent] to produce a light-receiving function. As for either a light-receiving means or a light-receiving [luminescence-cum-] means it enables it to receive light, when a large number [a light-receiving means and a light-receiving / luminescence-cum-/ means].

[0017] Furthermore, other invention constitutes the minimum control block from the light emitting diode of a light-receiving means being installed in the longitudinal direction both ends of this adjacent light emitting diode side by side, and arranges this minimum control block side by side to or more one single tier while a light-receiving [luminescence-cum-] means and two light-receiving means each are established in addition to above-mentioned invention and each two aforementioned light emitting diodes of these two light-receiving [luminescence-cum-] means are installed.

[0018] If light makes receive with a light-receiving means while make a light-receiving function do so with the 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means located next to it and making light receive, when a luminescence function is made to do so with the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means by having established the light-receiving [luminescence-cum-] means and the light-receiving means of each of every two these according to this invention, it will become that it is possible in light-receiving of light in the neighbors of a light-receiving [luminescence-cum-] means are emitting light.

[0019] And a change means performs the change of a luminescence function and a light-receiving function, and a luminescence function is made to do so with the light-receiving [luminescence-cum-] means of another side next. And if light is made to receive with a light-receiving means while a light-receiving function is made to do so with a light-receiving [luminescence-cum-] means and while it is located next to it makes light receive, light-receiving of light will be attained in the neighbors of a light-receiving [luminescence-cum-] means by which light is emitted. That is, change actuation of the once in a change means enables it to receive light in the shape of Rhine with all light-receiving [luminescence-cum-] means, and light-receiving means. Therefore, it becomes possible to make the count of a change of a luminescence condition and a light-receiving condition into the minimum.

[0020] Moreover, other invention carries out time sharing of the light-receiving result which was obtained between the light-receiving means and said output means with each light-receiving means or a light-receiving [luminescence-cum-] means in addition to above-mentioned invention for every different time amount, it outputs, and a time-division multiplexing means to make each light-receiving result multiplex is connected.

[0021] According to this invention, it becomes possible by having established the time-division multiplexing means between the light-receiving means and the output means to carry out time sharing of the light-receiving result obtained with each light-receiving means or a light-receiving [luminescence-cum-] means for every different time amount, and to make it output appropriately. By it, while information

processing becomes easy, it becomes possible by piling up the output of this light-receiving result to make the light-receiving result of the shape of Rhine of light output appropriately.

[0022] Furthermore, while the control means to which other invention gives the output instruction which outputs the light-receiving result from a specific light-receiving means or a light-receiving [luminescence-cum-] means to a time-division multiplexing means in addition to above-mentioned invention is connected, this control means emits the change signal which is connected also to a light-receiving [luminescence-cum-] means, and performs the change of the luminescence condition of a light-receiving [luminescence-cum-] means, and a light-receiving condition.

[0023] According to this invention, it becomes possible by connecting the control means to the time-division multiplexing means to make it output appropriately from a specific light-receiving means or a light-receiving [luminescence-cum-] means by the output instruction from this control means. That is, control by this control means will enable it to obtain a good light-receiving result with a light-receiving means and a light-receiving [luminescence-cum-] means, if the luminescence condition and light-receiving condition of a light-receiving [luminescence-cum-] means are changed appropriately.

[0024] Moreover, a large number arrangement is carried out and the line sensor equipment of other invention forms the information output unit in each above-mentioned invention so that light emitting diode may serve as the same rank.

[0025] Since it becomes the configuration of having arranged and prepared much this in the same rank by making an above-mentioned information output unit into one unit according to this invention, it becomes possible to read information in the shape of Rhine. For this reason, if the reading condition of Rhine-like information is moved, it will become possible to read field-like information good.

[0026] Furthermore, other invention is set to the information reading approach of reading the information indicated by the reading object. While making into a luminescence condition the 1st signal transduction process which changes so that the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means possessing light emitting diode may be in a luminescence condition, and transmits a signal, and light emitting diode of the 1st light receiving [luminescence-cum-] means The 1st reading process which receives light with this 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means, and the 1st light-receiving means by making the 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means into a light-receiving condition, and reads information, The 1st output process which outputs the information read at the 1st reading process, The 2nd signal transduction process which changes so that the change of the luminescence condition of the 1st

light-receiving [luminescence-cum-] means and the 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means and a light-receiving condition may be performed after the 1st output process, and transmits a signal, The 2nd reading process which receives light with the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means, and the 2nd light-receiving means by making the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means into a light-receiving condition, and reads information while making light emitting diode of the 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means into a luminescence condition, The 2nd output process which outputs the information read at the 2nd reading process is provided.

[0027] According to this invention, it becomes possible to receive and output light appropriately by the 1st signal-transduction process and the 2nd signal-transduction process with the light-receiving [luminescence-cum-] means and the light-receiving means in a luminescence condition, if information is read at the 1st reading process and the 2nd reading process based on this while performing the change of the luminescence condition of the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means, and the 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means, and a light-receiving condition proper. Moreover, it becomes possible by changing the light-receiving condition and luminescence condition of this light between the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means, and the 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means, and performing them to obtain the light-receiving result of light from all the light-receiving [luminescence-cum-] means in the same rank, and light-receiving means.

[0028] That is, it becomes possible by performing change actuation to a light-receiving condition from a luminescence condition in a light-receiving [luminescence-cum-] means to realize these conditions with light-receiving [luminescence-cum-] equipment, without forming separate equipment.

[0029] Other invention is added to the above-mentioned information reading approach. Moreover, the 1st output process While outputting the reading information which received light with the 1st light-receiving means first and which read, outputted information, and received light with the 2nd light-receiving [luminescence-cum-] means continuously, the 2nd output process It is the thing which received light with the 2nd light-receiving means first, which read outputted information, and received light with the 1st light-receiving [luminescence-cum-] means continuously and which reads and outputs information.

[0030] According to this invention, reading information can be outputted one by one by [which received light in this way] reading and controlling an informational output. And if it reads and information is piled up, the outputted thing which obtain a suitable

output will become possible.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained based on drawing 5 from drawing 1.

[0032] Drawing 1 shows the basic block diagram of the line sensor equipment of this invention, and drawing 2 shows the basic circuit diagram of the light-receiving [luminescence-cum-] circuit as a light-receiving [luminescence-cum-] means.

[0033] In the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10 of this drawing 2, the power source 11 which produces the predetermined potential E is established, and this supply voltage is pressured partially by resistance 12 and resistance 13. And bias voltage V_k is given to cathode side 14a of LED14.

[0034] In addition, this LED14 is light emitting diode which has a PN junction. And gate 15a of MOSFET15 is connected to anode side of LED14 14b, and collector 16a of a transistor 16 is connected to it with this.

[0035] Moreover, load resistance 17 is connected to drain 15b of MOSFET15. And drain 15b of MOSFET15 is connected to the plus pole of a power source 11 through this load resistance 17. Moreover, source 15c of MOSFET15 is connected to the feedback resistor 18. And source 15c of MOSFET15 is connected to the minus pole of an electrode 11 through this feedback resistor 18.

[0036] Between load resistance 17 and MOSFET15, it has the branching wiring 19 which branched in order to measure the light-receiving output of LED14 here, and is the light-receiving output V_{out} at edge 19a of this branching wiring 19. It is supposed that it is measurable.

[0037] Moreover, resistance 20 is connected to base 16b of a transistor 16, and this resistance 20 is connected to the non-illustrated control circuit through wiring 21. It is the configuration that change from a non-illustrated control circuit through resistance 20, and a signal is given by it. In this case, when a change signal is high level, a transistor 16 serves as OFF and LED14 will commit it as a photo detector. Moreover, when a change signal is low level, a transistor 16 serves as ON and LED14 will commit it as a light emitting device as usual.

[0038] In addition, the change means is constituted by these transistors 16 and resistance 20, wiring 21, and CPU34 mentioned later. Thereby, it is considering as the configuration which can change LED14 alternatively with either a photo detector or a light emitting device by ON/OFF actuation of a transistor 16.

[0039] An operation of the above light-receiving [luminescence-cum-] circuits 10 is explained below. First, it changes by CPU34 of drawing 1, a signal is emitted, and the

case where the change signal of high level is inputted through wiring 21 is explained.

[0040] If light is irradiated by LED14 which has a PN junction, photoelectromotive force will be produced in the sense which carries out bias of the PN junction to the forward direction. In this case, when release photoelectromotive force is set to V_0 , it is $V_0 = k(T/q) \times \ln(I/I_s)$.

It comes out and, generally a certain thing is known. In addition, for the saturation current of hard flow, and k , in this formula, a Boltzmann's constant and T are [I_s / electronic charge and I of absolute temperature and q] photocurrents.

[0041] On the other hand, in order to produce photoelectromotive force, when an energy gap is set to E_g (ev), the light below the wavelength of $\lambda = 1240/E_g$ (nm) is needed. For this reason, when the red LED by which the closure was carried out by the transparence member which emits light, for example on the wavelength of $\lambda = 660$ (nm) is used as a photo detector, it will have light-receiving sensibility in a short wavelength side from 660 (nm), and will have sensibility in the wavelength of the infrared region which is not a short wavelength side from 660 (nm). Therefore, it is not necessary to need the visibility amendment filter needed in the photodiode.

[0042] In addition, when the closure of this LED14 is carried out by the red closure member, red is chosen and light-receiving becomes possible. Similarly, when the closure of LED14 is carried out by green or the blue closure member, green and blue are chosen, respectively and light-receiving becomes possible. For this reason, if use red LED, and LED14 closed by red, green, and the blue closure member in three primary colors, respectively is used as a photo detector or the LED itself is used as LED14 of red, green, and blue, the color information on a reading object can be taken out. That is, three light-receiving [luminescence-cum-] circuits 10 shown in drawing 2 will be put side by side, it will read by using the thing of a color (red, green, blue) which is different as LED14, respectively, and the color information on an object can be detected. It also becomes possible by making LED14 emit light based on this color information, and collecting those light with this, to reproduce the color of a reading object.

[0043] Moreover, it also becomes possible to perform wavelength selection by taking the difference by the transparence member, using the object of different luminescence wavelength in LED14 by which the closure was carried out two or more. For example, if the difference of the red LED of 660nm and two light income of 560nm green LED is taken, the light income by the light of wavelength shorter than 560nm will become the same among two. For this reason, if change of the difference of light income in the meantime is used, it will become possible to measure the quantity of light of the wavelength between 560nm and 660nm. That is, it becomes possible to extract the

wavelength of 560-660nm alternatively.

[0044] Moreover, release electromotive force generated by LED14 is set to V_o , and bias voltage is impressed to the electrical potential difference of V_o+V_k by gate 15a of V_k , then MOSFET15 as input voltage. By this, the flow of MOSFET15 will be attained and the electrical potential difference proportional to this input voltage will arise as output voltage V_{out} in drain 15b of MOSFET15.

[0045] Here, the property of output voltage V_{out} (v) over the input voltage V_{in} of MOSFET15 (v) is shown to drawing 3. If bias voltage V_k is set up so that the field (while the value of V_{in} is about [a little less than 2.0 to] 2.4) which changes to an abbreviation straight-line target may be used, the electrical potential difference proportional to input voltage will arise as output voltage in drain 15b of MOSFET15, and will become possible [obtaining a good reading result] from the result of this drawing 3.

[0046] Moreover, an example of the property of the output voltage of LED14 which becomes drawing 4 from the red LED to photographic subject brightness is shown. Here, finishing [a setup of bias voltage V_k] so that it may become the straight-line field of drawing 3. It is dependent on the component size of LED14 whether brightness how far darker than this graph can be measured. That is, if LED14 with big component size is used, the tolerance of reading of a reading object will spread, but tolerance will be restricted if LED14 with small component size is used.

[0047] Here, the property at the time of using LED14 with small component size for drawing 5 is shown. In this drawing, the field which changes to an abbreviation straight-line target is restricted. Therefore, while extending the tolerance of reading by carrying out selection use by combining LED14 of different component size etc., it becomes possible to change to the reading tolerance to need and to recognize.

[0048] Then, it changes in drawing 1 and the case where a transistor 16 serves as ON on low level, and a signal uses LED14 as a light emitting device is explained below. Such use is equivalent to the anticipated use of LED14.

[0049] First, when a transistor 16 serves as ON, a current is supplied to LED14 through resistance 13, and light is emitted. In this case, the value of resistance 13 is given by the degree type.

$R_2 = (E - V_{led}) / I_{max}$ [0050] Here, R_2 is the resistance of resistance 13, and the allowable current with possible passing the electrical potential difference of a power source 11, and V_{led} to the forward voltage of LED14, and E passing I_{max} to LED14. Therefore, the resistance R_1 of resistance 12 is $R_1 = R_2 \times \{(E/V_k) - 1\}$.

It becomes.

[0051] If the low level of an above-mentioned change signal is maintained, LED14 will carry out continuation lighting, and if the low level and high level of a change signal are repeated periodically, LED14 will blink. Thus, in the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10 shown in drawing 2, it becomes possible to change light-receiving and luminescence of LED14 simply.

[0052] The following line sensor equipments 30 are constituted using the above light-receiving [luminescence-cum-] circuits 10. This is shown in drawing 1.

[0053] First, the case where the minimum control block 31 of line sensor equipment 30 is constituted is explained. The minimum control block 31 is equipped with a function as an information output unit of the smallest unit in which an output of reading information is possible. In this case, two are put in order so that each other may be adjoined in LED14 prepared in the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10 as an above-mentioned light-receiving [luminescence-cum-] means. And LED14 of the light-receiving circuit 32 as a light-receiving means which only receives light is formed so that it may be located in the longitudinal direction both ends of this train, so that it may become the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10 and the same rank which were prepared by adjoining each other.

[0054] That is, in this array, each LED14 is arranged by the same rank in order of the light-receiving circuit 32, the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10, the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10, and the light-receiving circuit 32.

[0055] In addition, the following explanation attaches and explains a sign to the order put in order from the top in this drawing like the light-receiving circuit 32-1, the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-3, and the light-receiving circuit 32-4 in the light-receiving circuit 32 or the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10, as shown in drawing 1. Moreover, also in LED14, a sign is attached and explained as LED 14-1 - LED 14-4 in above-mentioned order like this.

[0056] Both these light-receiving circuit 32-1, 32-4 [and], the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and 10-3 are connected to the multiplexer 33 as a time-division multiplexing means. A multiplexer 33 is equipment which can be multiplexed with time-division multiplexing; etc. about the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, 10-3 and the light-receiving circuit 32-1, and two or more signals emitted from 32-4. Moreover, the multiplexer 33 is connected also to CPU34 as a control means. CPU34 emits a control signal to a multiplexer 33 or the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10. By it, if a multiplexer 33 receives a control signal, output voltage in each LED14 can be incorporated with the A/D input

terminal 35 as an output means which consists in CPU34.

[0057] That is, it makes it possible to carry out time sharing of the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, 10-3 and the light-receiving circuit 32-1, and the output voltage outputted from 32-4, and to receive based on the signal from this CPU34. Moreover, it has the composition that the control signal from CPU34 performs a change in a luminescence condition and the light-receiving condition in the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10.

[0058] In addition, the multiplexer 33 is connected also to the A/D input terminal 35 in order to enable reception of the signal by multiplexing from such a multiplexer 33.

[0059] Moreover, CPU34 is connected with the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and the wiring 21 of 10-3. For this reason, luminescence / light-receiving change signal which CPU34 emitted is received by the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and 10-3, and it is constituted so that the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and the luminescence function and light-receiving function of 10-3 may be changed.

[0060] If more than one are put in order and such minimum control block 31 is formed so that each LED 14-1 to 14-4 may serve as the same rank, it will become possible to achieve the function as line sensor equipment 30.

[0061] An operation of the line sensor equipment 30 which has the above configurations is explained below.

[0062] First, it changes by CPU34, a signal is emitted, and the case where LED 14-2 is used as the light source is explained. In this case, the change signal of the low level emitted by CPU34 through wiring 21 is transmitted. A transistor 16 serves as ON and it enables it to use LED 14-2 as a light emitting device.

[0063] When using LED 14-2 as the light source, CPU34 is changed also to LED 14-3, a signal is transmitted to coincidence, and the change signal of high level is transmitted from CPU34 through wiring 21. A transistor 16 serves as OFF and it enables it to use LED 14-3 as a photo detector (1st signal transduction process).

[0064] Here, if LED 14-2 is used as the light source, what LED 14-1 and the light used as this light source by 14-3 are incorporated for (it reads) will become possible (1st reading process). In this case, first, CPU34 incorporates a control signal a to a multiplexer 33, and incorporates the output voltage of delivery and LED 14-1 to the A/D input terminal 35. It can come, and is alike, then the output voltage of delivery and LED 14-3 is incorporated for a control signal c with the A/D input terminal 35. That is, when LED 14-2 is used as the light source, light is received by neighboring LED 14-1 and LED 14-3 of this. And a light-receiving result is incorporated with the A/D input terminal 35

in order of LED 14-1 and LED 14-3 (1st output process).

[0065] Then, the case where LED 14-3 is used as the light source is explained. In this case, the above-mentioned luminescence function and above-mentioned light-receiving function of LED 14-2 and LED 14-3 become reverse relation. That is, the change signal of the low level emitted by CPU34 through wiring 21 is transmitted. By it, a transistor 16 serves as ON and becomes usable as a light emitting device about LED 14-3.

[0066] In this case, CPU34 is changed also to LED 14-2, a signal is transmitted to coincidence, and the change signal of high level is transmitted from CPU34 through wiring 21. Thereby, a transistor 16 serves as OFF and LED 14-2 becomes usable as a photo detector (2nd signal transduction process).

[0067] If this LED 14-3 is used as the light source, what LED 14-2 and the light used as this light source by 14-4 are incorporated for (it reads) will become possible (2nd reading process). In this case, CPU34 incorporates the output voltage of delivery and LED 14-2 for a control signal b with the A/D input terminal 35 to a multiplexer 33 first. It can come, and is alike, then the output voltage of delivery and LED 14-4 is incorporated for a control signal d with the A/D input terminal 35 (2nd output process). It enables it to receive light by neighboring LED 14-2 and LED 14-4 of LED 14-3.

[0068] The above actuation enables it to obtain the output voltage of a total of four pieces to LED 14-1 - LED 14-4. And other minimum control block 31 performs actuation by this minimum control block 31 being simultaneous or one by one. By it, reading of the information on the shape of Rhine with predetermined die length becomes possible.

[0069] Moreover, this line sensor equipment 30 becomes possible [acquiring the reading information as a field] by repeating above-mentioned actuation and performing it, whenever only a predetermined pitch advances to reading objects, such as space.

[0070] According to the line sensor equipment 30 of such a configuration, as compared with the case where CCD etc. is separately prepared as a light-receiving means, simplification of a configuration can be attained by having prepared the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and 10-3, and having made this light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and 10-3 equipped with a luminescence function and a light-receiving function. Moreover, since it stops needing equipments, such as other CCD, separately, low pricing is also realizable.

[0071] Moreover, by having formed the multiplexer 33, time sharing of the light-receiving circuit 32-1, 32-4 and the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and the light-receiving result of having received light by 10-3 is carried out for every different time amount, it outputs, and it becomes possible by making this multiplex to acquire a Rhine-like print-out.

[0072] Furthermore, if control signal a-d is controlled and transmitted from this CPU34, the A/D input terminal 35 can be made to carry out the sequential output of the light-receiving result obtained by LED 14-1 · LED 14-4, since CPU34 is connected to the multiplexer 33. Suitable reading information can be acquired by it.

[0073] Moreover, since the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2 and two 10-3 were prepared, and the light-receiving circuit 32-1 and two 32-4 were prepared further, and it prepared so that such LED 14-1 · LED 14-4 might become the same rank, it becomes possible to read information in the shape of Rhine every minimum control block 31. Moreover, reading of Rhine-like information of the minimum control block 31 which has predetermined die length becomes possible by preparing more than one in a single tier.

[0074] Thus, while it arranges in order of LED 14-1 to LED 14-4 and LED 14-2 and 14-3 constitute the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10-2, and a part of 10-3 further, LED 14-1 and 14-4 constitute the light-receiving circuit 32-1 and a part of 32-4. Therefore, it becomes possible to make into 1 time of the count of min the count which sends the change signal from CPU34. Moreover, it becomes possible to make an informational reading defect into the minimum by making into the minimum the count which sends a change signal.

[0075] And whenever it carries out predetermined pitch advance of this line sensor equipment 30, it becomes possible by repeating reading actuation to acquire the reading information as a field.

[0076] As mentioned above, although the gestalt of 1 operation of this invention was explained, this invention is variously deformable besides this. Hereafter, this is explained.

[0077] Although the gestalt of the above-mentioned implementation explained what made a total of four the minimum control block each by two, the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10, and the light-receiving circuit 32, it is good each at one also considering a total of two as 1 set (the minimum control block). Moreover, since it is utilizable also as a photo detector also as a light emitting device, without performing the change of a luminescence condition and a light-receiving condition, even if it constitutes the line sensor equipment 30 which consists of a luminescence circuit and a light-receiving circuit 32, it is available [the gestalt of above-mentioned operation / LED14 uses these conditions as a fixed target, and] for it, although the line sensor equipment 30 using the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10 was explained. Even in this case, since it is not necessary to need CCD etc. separately, low-pricing and simplification of an equipment configuration can be attained.

[0078] Moreover, it is also possible for line sensor equipment 30 not to be restricted to an above-mentioned configuration, and to constitute only by the light-receiving [luminescence-cum-] circuit 10. In this case, what is necessary is not to constitute the minimum control block 31, and just to transmit a control signal from CPU34 so that LED14 may be in a light-receiving condition and a luminescence condition alternately. And once it transmits a control signal so that light may be received by LED14 of another side after receiving light by one LED14, it will become possible to output a proper reading result.

[0079] Furthermore, even if it does not form a multiplexer 33, it is also possible to multiplex a light-receiving result by CPU34 by carrying out control adjustment of the output voltage of the light-receiving result of having received light by each LED14 etc., and to obtain a good light-receiving result.

[0080] Moreover, although the gestalt of above-mentioned operation described line sensor equipment 30, of course, it is also possible to apply this line sensor equipment 30 and to apply this invention to various kinds of optical equipments. As an example of the optical equipment, there are camera equipment, OCR equipment, etc., for example.

[0081] Furthermore, although especially the number of a multiplexer 33 or CPU34 does not limit, neither is available for these multiplexers 33 or CPU34 with the gestalt of above-mentioned operation also as a configuration prepared one by the line sensor equipment 30 whole also as a configuration prepared every minimum control block 31.

[0082]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it becomes possible to make the light emitting diode which has the same configuration with a luminescence means and a light-receiving means do so a luminescence function and a light-receiving function, respectively. For this reason, the miniaturization of the equipment by simplification of a configuration can be attained as compared with the case where CCD is used for a light-receiving means. Moreover, as compared with the case where CCD is used, low pricing is realizable.

[0083] Moreover, a light-receiving [luminescence-cum-] means is established, and he changes this light-receiving [luminescence-cum-] means to a light-receiving condition and a luminescence condition, respectively, and is trying to change with a means in other invention. For this reason, it becomes possible to output a luminescence condition for one side of the light-receiving [luminescence-cum-] means by which juxtaposition arrangement was carried out, for example, and to output a good light-receiving result for another side with an output means only at the change of the function of a light-receiving condition, then this light-receiving [luminescence-cum-] means.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the line sensor equipment as an information output unit concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the light-receiving [luminescence-cum-] circuit in the line sensor equipment of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the property of output voltage over the input voltage of MOSFET in the light-receiving [luminescence-cum-] circuit of drawing 2.

[Drawing 4] It is drawing showing the output voltage property of MOSFET to the photographic subject brightness in the light-receiving [luminescence-cum-] circuit of drawing 2.

[Drawing 5] It is drawing showing the output characteristics of MOSFET to photographic subject brightness when the component size of LED used all over the light-receiving [luminescence-cum-] circuit of drawing 1 is small.

[Description of Notations]

10, 10-2, 10-3 -- Light-receiving [luminescence-cum-] circuit (light-receiving [luminescence-cum-] means)

14, 14-1, 14-2, 14-3, 14-4 -- LED (light emitting diode)

15 -- MOSFET

16 -- Transistor (a part of change means)

30 -- Line sensor equipment (information output unit)

31 -- The minimum control block

32, 32-1, 32-4 -- Light-receiving circuit

33 -- Multiplexer

34 -- CPU

35 -- A/D input terminal